

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 59028121
PUBLICATION DATE : 14-02-84

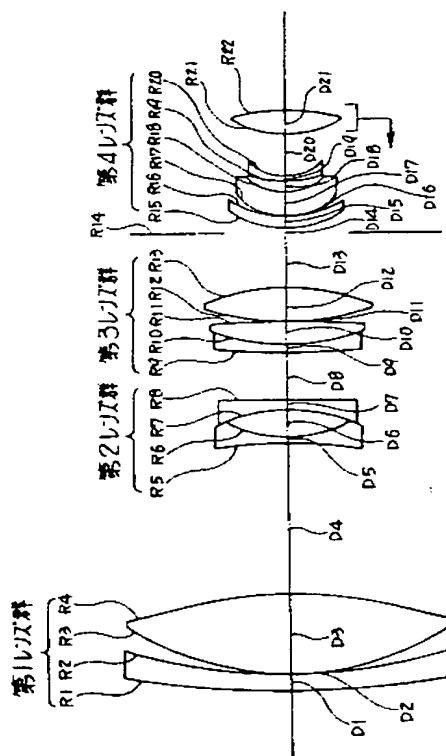
APPLICATION DATE : 06-08-82
APPLICATION NUMBER : 57137061

APPLICANT : CANON INC;

INVENTOR : TSUJI SADAHIKO;

INT.CL. : G02B 15/18

TITLE : ZOOM LENS



ABSTRACT : PURPOSE: To provide a high variable power and to compensate aberrations well, by moving a part or the whole of the second lens group and following lens groups to perform focusing.

CONSTITUTION: The first lens group is constituted with two lenses which have negative and positive refracting powers. The second lens group is constituted with two lenses having a negative refracting power for the purpose of giving a prescribed negative refracting power to perform the magnification varying function efficiently, and the second lens group is moved together with the first lens group and the third lens group to reduce the variance of aberrations due to zooming. The fourth lens group is constituted with four lenses, and a lens 4₄ having a positive refracting power is arranged nearest the image surface side and is moved to perform focusing, and the variance of aberrations due to focusing is reduced as much as possible. Meniscus lenses whose convexes are directed to the object side are used as three lenses of the fourth lens group on the object side to compensate aberrations well throughout the overall zoom range.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—28121

Int. Cl.³
G 02 B 15/18

識別記号

庁内整理番号
7448—2H

⑬ 公開 昭和59年(1984)2月14日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 6 頁)

54.ズームレンズ

⑭ 特 願 昭57—137061

⑮ 出 願 昭57(1982)8月6日

⑯ 発 明 者 藤林和夫

川崎市高津区下野毛770番地キ
ヤノン株式会社玉川事業所内

⑰ 発 明 者 田島晃

川崎市高津区下野毛770番地キ

ヤノン株式会社玉川事業所内

⑱ 発 明 者 辻定彦

川崎市高津区下野毛770番地キ

ヤノン株式会社玉川事業所内

⑲ 出 願 人 キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番
2号

⑳ 代 理 人 弁理士 丸島儀一

明 細 書

1. 発明の名称

ズームレンズ

2. 特許請求の範囲

- (1) 物体側より順に正の屈折力の第1レンズ群、負の屈折力の第2レンズ群、正又は負の屈折力の第3、第4レンズ群の4つのレンズ群を有し、

前記第1、第2、第3レンズ群の各々のレンズ群の空気間隔を変えてズームを行うズームレンズにおいて、

前記第1レンズ群を2枚のレンズで構成し、前記第2レンズ以降のレンズ群の一部若しくは全部を移動させてフォーカシングをする事を特徴とするズームレンズ。

- (2) 前記第1レンズ群を物体側に凸面を向けた負の屈折力のメニスカス状の第1₁レンズと両レンズ面が凸面の正の屈折力の第1₂レンズより構成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のズームレンズ。

- (3) 前記第4レンズ群を4枚のレンズで構成し、最も像面側に正の屈折力の第4₄レンズを配置し、

前記第4₄レンズを移動させてフォーカシングを行う事を特徴とする特許請求の範囲第2項記載のズームレンズ。

3. 発明の詳細な説明

本発明はズームレンズに関し、特に8ミリシネカメラあるいはビデオカメラ等に適したコンパクトな高変倍のズームレンズに関する。

従来より高変倍化を行つたズームレンズの多くは、いわゆる4群ズームタイプといわれるズームタイプを採用し、そのレンズ構成は収差補正上より物体側より順にフォーカシング用の第1レンズ群、変倍機能を有する第2レンズ群、変倍により変動する像面を補正する為の第3レンズ群、そして結像機能を有する第4レンズ群の4つのレンズ群より構成されていた。このような第1レンズ群を移動させてフォーカシングを行うレンズ構成のズームレンズは、第1レン

ズ群のレンズ外径が大きくなる傾向があり、又物体距離の変動による収差変動が大きく、このときの収差変動を少なくする為に第1レンズ群のレンズ構成を3枚以上のレンズで構成する必要があつた。

この為に、ズームレンズ全体が増々大きくなる傾向があり、ズームレンズのコンパクト化が困難になつていた。

本発明は、高変倍でしかも良好に収差補正を行なつたコンパクトなズームレンズの提供を目的とする。

本発明の目的を達成する為のレンズ構成の特徴は、物体側より順に正の屈折力の第1レンズ群、負の屈折力の第2レンズ群、正又は負の屈折力の第3、第4レンズ群の4つのレンズ群を有し、

前記、第1、第2、第3レンズ群の各々のレンズ群の空気間隔を変えてズーミングを行うズームレンズにおいて、

前記第1レンズ群を2枚のレンズで構成し、

第1レンズ群を物体側に凸面を向けた負の屈折力のメニスカス状の第1レンズと両レンズ面が凸面の正の屈折力の第1レンズより構成するのが好ましい。

第1レンズ群を負と正の屈折力の2枚のレンズで構成することによりズーミングによる色収差の補正を良好に行ない、又、両レンズを上述のようなレンズ形状とすることにより、望遠端のズーム位置での球面収差を良好に補正している。又、第2レンズ群に所定の負の屈折力を与え変倍作用を効率良く行なう為、第2レンズ群を2枚の負の屈折力のレンズで構成し、更に第1レンズ群、第3レンズ群と共にズーミングによつて移動させてズーミングによる収差変動を少なくしている。

このように第1、第2、第3レンズ群の3つのレンズ群間の空気間隔を変えてズーミングを行なうことにより、合成のレンズ系として収差補正が行なえる為に第2レンズ群を2枚のレンズで構成することができ、ズームレンズのコン

特開昭59-28121(2)

前記第2レンズ以降のレンズ群の一部若しくは全部を移動させてフォーカシングをする事である。

一般に4群ズームタイプのズームレンズにおいて

第1レンズ群でフォーカシングを行なう際、フォーカシングにより収差変動がなるべく生じないように、第1レンズ群内で収差補正を良好に行なつておく必要がある。一方、本発明のように第1レンズ群より後方のレンズ群でフォーカシングを行なう場合には、レンズ全体として収差補正を考えればよい為、特に第1レンズ群内で収差補正を行なつておく必要がない。すなわち、変倍により移動するレンズ群間で各々良好に収差補正を達成するようなレンズ構成であればよく、この為、本発明のように第1レンズ群を2枚のレンズで構成しても良好に収差補正を達成することが可能となるのである。

更に本発明において、より良好なる収差補正を行なうには、

バクト化がより一層、可能となる。

そして本発明に係るズームレンズでは、

第4レンズ群を4枚のレンズで構成し、最も像面側に正の屈折力の第4レンズを配置し、前記第4レンズを移動させてフォーカシングを行なうことにより、フォーカシングによる収差変動をなるべく少なくしている。

特に、第4レンズにある程度の屈折力を与えることにより、フォーカシングによるレンズの繰り出し移動量を適正なる値に保っている。

又、第4レンズ群の物体側の3つのレンズを共に物体側に凸面を向けたメニスカスの形状とすることにより、全ズーム範囲にわたり収差補正を良好に行なっている。特に面周^面周辺の非点収差と大口径比に伴う高次の球面収差を良好に補正している。

次に本発明の実施例のズームレンズのレンズ断面図を第1図に示す。第2図に本発明の実施例のズームレンズのズーミングによる移動軌跡の概略図を示す。第2図に示すように本発明の

特開昭59- 28121(3)

ズームレンズは、第1、2、3レンズ群を移動させてズームングを行ない、第4レンズ群で結像を行なうレンズ構成となっており、焦点合せは第4レンズ群の最終レンズである第4₁レンズを移動させることによつて行なっている。従来のように第1レンズ群を移動させることによつて焦点合せを行なうと、第3図に示すように画面周辺に結像する斜光線をレンズ旋出時にも確保する為にレンズ径を大きくする必要があつたが、本発明では第4₁レンズを移動させてフォーカシングを行なっている為、第1レンズ群のレンズ外径の縮小化が容易に行なえる。

そして、ズームングによる収差変動を第1レンズ群とそれ以降のレンズ群の合成系で行なっている為に、第1レンズ群が2枚のレンズであつても良好なる収差補正が達成できるのである。又、第3レンズ群を貼合わせレンズを含む3枚のレンズで構成し、ズームングの際、移動させることによつて変倍効果を付与しつつ、ズームングによる収差変動を良好に補正している。

尚、本発明のズームレンズでは、第1、第2、第3レンズ群の各々の1つのレンズ面を非球面とすることにより、ズームングによる収差変動を少なくし、より良好なる収差補正を行なっている。

次に本発明の数値実施例を示す。数値実施例においてR_iは物体側より順に第i番目のレンズ面の曲率半径、D_iは物体側より順に第i番目のレンズ厚及び空気間隔、N_iとν_iは夫々物体側より順に第i番目のレンズのガラスの屈折率とアッベ数である。

また、B、Cは非球面のレンズ面形状を

$$X = R \left(1 - \left(1 - \frac{H^2}{R^2} \right)^{\frac{1}{2}} \right) + BH^4 + CH^6$$

で表現した時の非球面係数である。但し、Xはレンズ面頂点基準における光軸方向の面の変位、Hは光軸からの高さ、Rは基準球面の曲率半径である。



数値実施例1

F=1.00~5.70 FNO=1:1.4 2ω=52.0~9.78°

R 1= 14.713	D 1=0.222	N 1=1.71736	ν 1=29.5
R 2= 6.387	D 2=0.018		
R 3= 3.685	D 3=1.242	N 2=1.49171	ν 2=57.4
*R 4= -4.434	D 4= 可変		
R 5= -7.650	D 5=0.106	N 3=1.49171	ν 3=57.4
*R 6= 1.454	D 6=0.461		
R 7= -1.890	D 7=0.106	N 4=1.49171	ν 4=57.4
R 8= 27.602	D 8= 可変		
*R 9= 9.726	D 9=0.106	N 5=1.80518	ν 5=25.4
R 10= 2.655	D 10=0.355	N 6=1.60729	ν 6=59.4
R 11= -35.752	D 11=0.018		
R 12= 3.165	D 12=0.532	N 7=1.60729	ν 7=59.4
R 13= -2.560	D 13= 可変		
R 14= (絞)	D 14=0.089		
R 15= 1.170	D 15=0.195	N 8=1.65160	ν 8=58.6
R 16= 1.419	D 16=0.013		
R 17= 0.856	D 17=0.355	N 9=1.60311	ν 9=60.7
R 18= 0.686	D 18=0.160		
R 19= 1.290	D 19=0.089	N 10=1.84666	ν 10=23.9
R 20= 0.682	D 20=0.662		
R 21= 1.362	D 21=0.355	N 11=1.69680	ν 11=55.5
R 22= -3.496			

*印 非球面

非球面係数

	広角端	中間焦点距離	望遠端
D 4	0.1048	2.9487	2.7385
D 8	2.4113	0.7887	0.0922
D 13	0.0887	0.9337	1.2960
全長	8.524	9.991	10.047
b. f.	0.836	0.836	0.836

	B	C
R 4	0.884×10 ⁻²	-0.257×10 ⁻³
R 6	-0.701×10 ⁻¹	0.577×10 ⁻¹
R 9	-0.316×10 ⁻¹	-0.590×10 ⁻³

本発明の一実施例として、第1レンズ群をズームングの際、移動させるズームタイプを挙げたが、ズームングの際第1レンズ群を固定し、第2レンズ以降の正または負の屈折力のレンズ群を往復運動させて行なうズームタイプについても本発明は同様に適用でき、第1レンズ群以外で焦点合せを行なうことにより、第1レンズ群のレンズ構成を簡単にできる。

さらに本発明の一実施例では、焦点合せを最終レンズ群の1部を移動させて行なつたが、上述の実施例以外の他のズームタイプを選べば、第1レンズ群以外のレンズ群の全部あるいは1部を移動させることにより焦点合せを行なうことができる。

例えば第2レンズ群若しくは第3レンズ群の一部、若しくは全部のレンズ群を移動させてフォーカシングをしてもよい。

以上、説明したように本発明によれば高変倍のズームレンズにおいて、最も大型化しやすい物体側に最も近い第1レンズ群のレンズ径を小

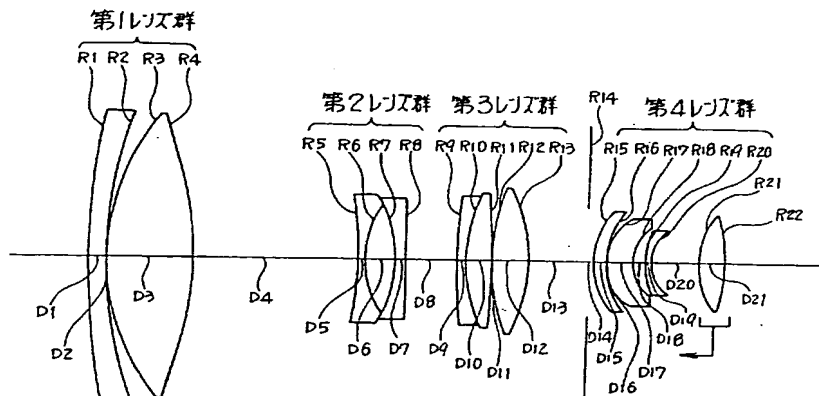
さくできるのでズームレンズのコンパクト化に効果がある。更に第1レンズ群のレンズ構成が簡単であるため、コンパクト化と共にコスト低減の効果がある。

4. 図面の簡単な説明

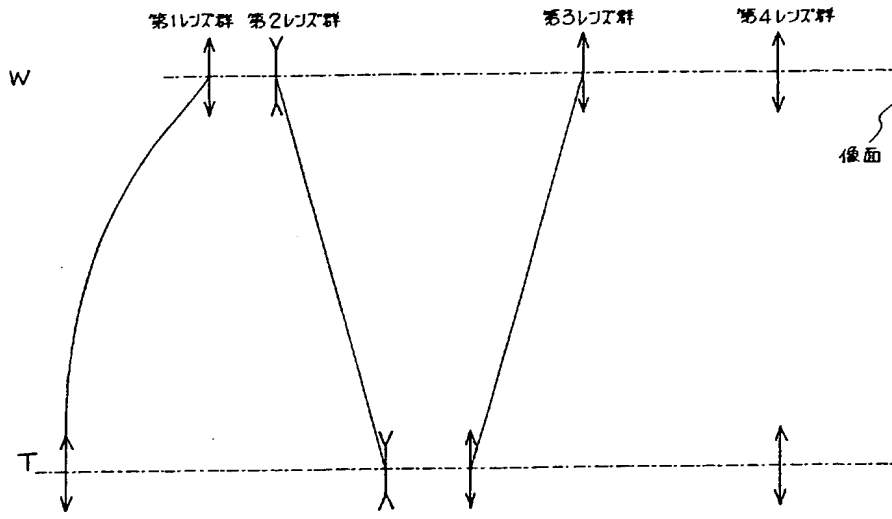
第1図は本発明の実施例のズームレンズのレンズ断面図、第2図は本発明の実施例のズームにおけるレンズの移動軌跡を示す説明図、第3図は第1レンズ群を焦点合致に使用する際の繰り出し前と繰り出した場合でレンズ外径が異なることを示す説明図、第4、5図は本発明の実施例の縦収差を示す図、但し第4図は物体距離 ∞ 、第5図は物体距離-133における収差図である。第4、第5図中(a)は広角端、(b)は中間焦点距離、(c)は望遠端であることを示す。 ΔS はサジタル像面、 ΔM はメリディオナル像面である。

特許出願人 キヤノン株式会社
代理人 丸 島 職

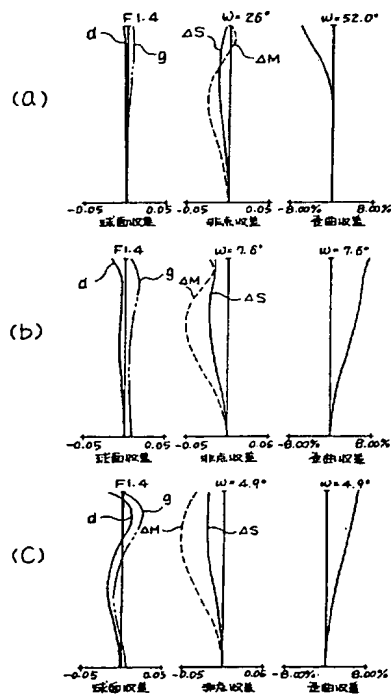
第1図



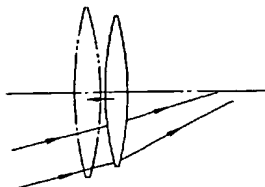
第2図



第4図



第3図



第5図

